河南广播电视发射台新旧自动化监测监控系统对比及其介绍

摘 要：随着河南广播电视发射台的顺利搬迁，本文结合实际工作情况，对发射台新老发射机房的播出和监控系统从硬件和软件两个方面进行对比和表述。主要从视音频信号前端系统、发射机自动化监测监控系统技术要求、主要功能、监测监控点运行流程控制方面概述了视音频信号应急切换、发射机自动化监测监控系统设计与实践。

关键词：视音频信号；发射机监测监控；新老系统对比
中图分类号：TN948.53　　文献标识码：A
文章编号：1671-0134（2018）12-049-02　　DOI：10.19483/j.cnki.11-4653/n.2018.12.018

文 / 王冉

引言

河南省广播电视发射塔发射机房肩负着保障 CCTV-1、HNTV-1、HNTV-2、HNTV-4、HNTV-5、五套模拟电视播出的重任。为了不断加强信息基础设施建设，全面推进信息化发展进程，确保发射系统安全可靠运行，帮助值机人员及时发现和解决发射流程中视音频信号源、发射系统出现的问题。结合新机房新设备各传输环节监控的特点，从新老发射机房音视频信号前端设备、发射机设备、设备环境监测监控、计算机软件系统等入手，对比新老发射机房两套自动化监测监控报警控制系统对故障进行自动诊断、定位、提示、报警、记录、统计和分析，及时发现故障，提醒值机人员及时进行处理等流程的分析，有效减少人为事故的发生，缩短事故发生时长，提高了发射台安全播出效能，实现广播、电视播出网络的集中监控和统一管理，将以往人眼监测和人工巡机传统模式转换为计算机实时监控模式，减轻了值机人员的工作压力和负担，提高了发射台的综合管理能力。

1. 新老发射发射机房自动化监测监控系统技术要求对比

1.1 新发射机房自动化控制监测监控系统主要设备

主要设备：5 台数字全固态发射机（其中 CCTV-1、HNTV-4、HNTV-5 为 10KW 进口水冷发射机；HNTV-1、HNTV-2 为 5KW 国产风冷发射机）。采用北京环路网生产的信号源前端，SDH 网络适配器 TL303，ASI 切换矩阵 SS100，解码器 DE100，码流分配器 AS150 以及北京博汇的开路接收系统、多画面视音频处理系统（数字），模拟视音频切换器、8 通道模拟电视解调器，其他还有日本佳耐美 24 路视频跳线盘，北京研华发射机参数采集下位工控机、6 寸智能高速球摄像机、模拟视音频分配器一进八出、嵌入式硬盘录像机以太交换机、温湿度变送器、电源使用艾默生 UPS 电源等。

1.2 新发射机房自动化监测监控系统功能介绍及对比

1.2.1 信号源监测报警及智能切换系统

目前，新机房信号源为四路信号源（中一光纤、省台光纤、中一微波、省台微波）输入，四路信号输出，光纤和微波信号均为 SDH 数字信号，采用相同的打包方式，均需经网络适配器将 DS3 转换成 ASI 信号，再经过 ASI 分配网络分送给各套节目专用的 ASI 解码器，解出模拟视音频信号。鉴于老发射机房曾发生过信号源前端在将光信号转换数字信号再转换为模拟信号的过程中，由于前端传输设备的故障或传输码流错误而导致播出画面静帧或黑屏的现象，且故障不易排查。因此，在省台光纤微波两组适配器之间增加 ASI 码流监测系统，实现对 ASI 内容进行监测。该 ASI 码流监测系统为独立子系统，不影响信号的下级传输。

在适配器与解码器之间增加 3x1ASI 自动切换器，在此增加切换器的目的是监测 PID 的上限和下限、上下限范围内 PID 的码率下限。通过设置可以实现对 ASI 系统码率、有效码率、单个 PID 码率，以及信号丢失、同步丢失、PID 丢失、节目解扰失败进行监测。自动模式下，当码流主路出现断流或主路流异常，包括信号丢失、同步丢失、PID 丢失、节目解扰失败、长时间空包 PSI/SI 信息表改变，提供日志告警，消息告警和声音告警监控 PID 上下限范围内的码率低于设置的码率下限状况时由主路信号切换至备路信号。当主路信号正常后自动由备路信号切回主路信号。主备路信号的切换在手动模式下可强制切换，切换器具有主路断电直通功能。

码流分配器可对输入的一路 ASI/SDI 数字信号进行码流分配，分配成多路和输入相同的码流，应用于 EPG 分配、码流备份、监控监测等数字电视领域，可进行 8 路码流分配，具备对信号的调整及均衡放大功能。

1.2.2 发射机监测监控系统

为了避免出现单点故障，影响整套发射机控制系统的正常运行，发射机采用上位机和下位机的分散控制原则，上位机采用高端性能的数据服务器，下位机采用成熟、应用广泛的通用型电子设备。下位机要求高稳定性、可扩展性以及环保性。下位机可以灵活安装和卸载任何

软件，一旦被更新换代可以资源再利用，要求可重用性高。发射机提供 RS232 或 RS485 通信接口，下位机对发射机进行数据采集分析、状态显示和控制，服务器作为本地远程控制终端，当服务器故障、脱离局域网之后，下位机也能对发射机进行自动控制，整套控制系统可以正常工作。 当出现故障时，能在发射台塔楼机房、塔楼控制室以声光发出告警。如：整机故障：缺相保护、温度监测告警、电源过热、过压欠压。功放故障：过激励、过载、过热。激励器故障：无视频、高驻波、本振失锁、小功放电流不正常等。天线、假负载控制。对同轴开关进行自动和手动切换。假负载可以远程遥控开启和关闭，并监测工作状态，缺水告警等。运行记录。

1.2.3 电视多画面实时监测报警系统

新机房与老机房的多画面实时监测系统相比有很大变化。老机房唯一一套开路信号监测的多画面监测报警系统，由于设计较早仅能对画面黑屏、视音频丢失等故障进行监测，监测方式还不全面；而新机房电视多画面实时监测报警系统对本台所发 5 套节目的解码器主备路信号、视音频信分配器、发射后射频信号以及开路信号的 25 路信号进行监视监听、故障报警及记录。信号的记录及查询重放等功能，以高速高性能工业控制计算机为核心，采用 B/S 架构服务模式，具有本地监视监听，远程网络监视监听的功能。采用高速视音频采集编码技术，支持 H.264 压缩制式，最多可支持 36 路视音频（AV 信号）输入，目前系统支持 AV、ASI 和模拟 RF 信号的输入和画面混合显示，将来可平滑升级扩展输入 SDI、HD-SDI、IP、DVB-C、DVB-S、DVB-S2、CTTB/DTMB、CMMB、ABS-S、AM/FM、模拟单声道或立体声音频、AES/EBU 等各种接口，支持 MPEG-2、H.264、AVS 等高标清视频解码；支持 MP2、MP3、AC3、AAC、杜比 5.1 声道的音频解码，能区分双声道与立体声监测；支持色彩格式显示、色彩格式异常报警、特定图像报警、投标监测、黑场、静帧（静帧可结合伴音判断）、音频丢失、音量过高过低等监测；标配支持双屏、可扩展支持三屏或更多屏幕显示；将来支持 IP、ASI、DVB-C、DVB-S、DVB-S2、CTTB/DTMB、CMMB、ABS-S 各种加密信号解扰显示；多画面和转码录像支持各种 OSD 字符叠加，如节目名称、信号来源、时间等，支持节目原始码流录制和转码录制，便于事后故障分析处理。

1.2.4 机房环境设备报警系统

环境设备监测主要是监测发射机房的温度、湿度、烟雾等信息，通过环境参数采集设备将发射机房的环境参数融入监控系统，直观地从监测画面观察是什么报警，能全天候视频录像，并可回放。老机房对于机房温度、湿度的监测全凭值班人员的巡机去查看，一旦进入夏季，机房的空调就要 24 小时运行，对发射机运行环境没有保障，增加发生事故隐患的几率。

2. 集中网管监控系统

系统采用简体中文界面，拓扑图绘制。系统软件对所有被监视设备进行系统链路拓扑图绘制，在链路传输过程中提供流动属性，直观体现出当前使用的主或备用线路情况。链路拓扑图绘制软件操作简单易学，设备与相应参数之间的绑定操作便于实现，并在系统连接方式出现调整、增删设备时易于调整。统软件可以设定每一套节目的播出时间段，具备自动开关机功能。遇到临时播出任务，可以延长或者缩短播出时间，不受正常的开关机时间限制，全天支持多次播出任务调度设置。 用户浏览界面友好，发射机、激励器、音频信号源等所有受控设备的操作使用图形界面点击即可进入。能同时提供列表和图形方式显示实时数据。既可以集中显示核心设备的运行状态，还可以显示经过每台核心设备的节目图像和伴音等。系统能够灵活修改告警等级。具备故障智能归并功能，可准确判断故障所在位置。对故障进行监测点内部、监测点之间的逻辑比对、归并，并结合设备状态，生成智能报警，同时滤除干扰项。监控系统软件可屏蔽远程操作终端遥控操作发射机工作的功能。

结语

发射机自动化监测监控系统在我新机房已经运行五年有余，与老机房相比工作环境大大改善，将日常工作纳入了自动化、信息化、网络化进程。把值班员从繁重的值班巡机工作中解放出来，专心于技术维护和其他研究工作，从而提高了发射机房的运行水平，彻底解决了发射台只知播出，不知效果的状态，有效地减少了人为事故的发生，缩短了事故发生时长，提高了安全播出效能，同时也使得发射台的管理工作更加规范。当前，各种发射机远程监控技术发展还未成熟，各厂家甚至同一个厂家的不同型号发射机硬软件还不能完全兼容，还未能形成一个较为统一的标准，还不能离开工作人员独自运行。但是，新技术的引进预示着无线发射技术的良好发展前景，具备通用性的新一代发射机及远程监测监控系统已为时不远。媒

参考文献

[1] 张巍．一种卫星传输多业务集中监测系统的设计与实现 [J]. 广播与电视信息，2013（5）：67-70.

[2] 赵永富，何俊莉．高山发射台自动化管理监控和定时开机报警方案及运用 [J]. 广播与电视技术，2014（9）：96，98-100.

（作者单位：河南省广播电视发射台）